Natural Sciences and Engineering Research Council Canada
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie Canada

CONTACT

Special Edition/Edition spéciale

STATUS REPORT ON THE FIVE-YEAR PLAN - December 1982
MISE À JOUR SOMMAIRE DU PLAN QUINQUENNAL - décembre 1982

The following report has been prepared by NSERC President Gordon MacNabb to inform interested individuals and groups of NSERC's progress towards the objectives of the Five-Year Plan published in 1979.

Mr. MacNabb intends to update this document on a regular basis to keep the public informed of Council's policies and activities.

It is hoped that NSERC award holders will find this document useful and keep it for future reference.

Le Président du CRSNG, M. Gordon MacNabb, a rédigé le présent rapport pour informer les intéressés des progrès accomplis par le CRSNG en vue de la réalisation des objectifs du plan quinquennal publié en 1979.

M. MacNabb a l'intention de mettre ce document à jour à intervalles réguliers afin d'informer le public des politiques et des activités du Conseil.

Nous espérons que les bénéficiaires des subventions et bourses du CRSNG trouveront ce document utile et le conserveront comme référence.

The Natural Sciences and Engineering Research Council was established on May 1, 1978. This extract from the founding Act, the Government Organization (Scientific Activities) Act, 1976, sets out the basic functions of the Council. The Council membership itself is made up of 21 members plus the President and there is an approximate 40-60 mix of business and academic representatives respectively.

There are two sister Councils, the Medical Reseach Council and the Social Sciences and Humanities Research Council.

While the mandate of the Council does not limit it to the promotion of research through the universities of Canada, NSERC has followed that pattern of activity as established by its predecessor, the National Research Council.

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie a été créé le 1er mai 1978. Cet extrait de la Loi d'action scientifique du gouvernement (1976), énonce les fonctions principales du Conseil. Le Conseil lui-même se compose de 21 membres et d'un président, les membres provenant des secteurs universitaire et industriel dans une proportion de 60% et 40% respectivement.

Il existe deux conseils parallèles, soit le Conseil de recherches médicales et le Conseil de recherches en sciences humaines.

Bien que le mandat du Conseil ne le limite pas à l'appui de la recherche universitaire au Canada, le CRSNG a poursuivi à cet égard la politique de son prédécesseur, le Conseil national de recherches du Canada.

NATURAL SCIENCES AND ENGINEERING RESEARCH COUNCIL ACT
LA LOI SUR LE CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE

It is the function of the Council to:

a) promote and assist research in the natural sciences and engineering other than the health sciences; and

b) advise the Minister in respect of such matters relating to such research as the Minister may refer to the Council for its consideration.

Le Conseil a pour fonctions:

a) de promouvoir et de soutenir la recherche dans le domaine des sciences naturelles et du génie, à l'exclusion des sciences de la santé, et

b) de conseiller le Ministre sur les aspects de cette recherche que ce dernier lui demande d'examiner.

Within the overall mandate of the Council, three basic activities have been established and these are given as sub-objectives of the Council. The "support of excellence in research" is pursued basically through the program of peer adjudicated operating grants. This type of research is frequently referred to as "free" or "discipline-based" research as the researchers have the right to pursue the research of their own volition. Research grants are made on the basis of the quality of the science being proposed and the record of the applicant himself or herself. This is the largest single source of basic research funding in Canada although the total research effort is made up of a mix of basic and applied research.

The development of research in selected fields is pursued via the Strategic Grants program of the Council. This is a fairly new initiative having been started by NRC in 1977. The two aforementioned criteria for the selection of research proposals are also applied to this program, but there is a third criterion which requires the research to be relevant to identified areas of national concern.

A major Council activity relates to the provision of highly qualified manpower and this is pursued through a series of support programs at the undergraduate, graduate and postdoctoral levels.

Each of these areas of research will be referred to in more detail later.

Dans le cadre du mandat global du Conseil, trois grandes activités définissent les sous-objectifs du Conseil. Le "soutien de l'excellence de la recherche" s'effectue essentiellement grâce au programme de subventions pour dépenses courantes de recherche évaluées par les pairs. Ce genre de recherche est fréquemment appelé recherche "libre" ou "constituée par discipline" puisque les chercheurs peuvent poursuivre un projet de recherche de leur choix. Les subventions de recherche sont accordées en fonction de la qualité du projet proposé et du dossier du chercheur lui-même. Il s'agit là de la plus grande source de financement de la recherche fondamentale au Canada, bien que l'effort de recherche total se compose d'un mélange de recherche fondamentale et de recherche appliquée.

C'est dans le cadre de son programme de subventions thématiques que le Conseil travaille au développement de la recherche dans certains domaines choisis. Il s'agit là d'un programme relativement récent, lancé par le CNRC en 1977. Un troisième critère s'ajoute aux critères susmentionnés pour le choix des propositions de recherche: il s'agit de la pertinence du projet de recherche à des domaines choisis, d'intérêt national.

L'une des grandes activités du Conseil concerne l'apport d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée, et cet objectif est poursuivi grâce à une série de programmes aux 1er, 2e et 3e cycles, ainsi qu'au niveau postdoctoral.

Les pages suivantes contiennent des renseignements additionnels sur ces grandes activités.

Sub-objectives

- to support excellence in research for the creation of new knowledge in the natural sciences and engineering
- to promote and support the development of research in selected fields of regional and national importance
- to assist in the provision and development of highly qualified manpower

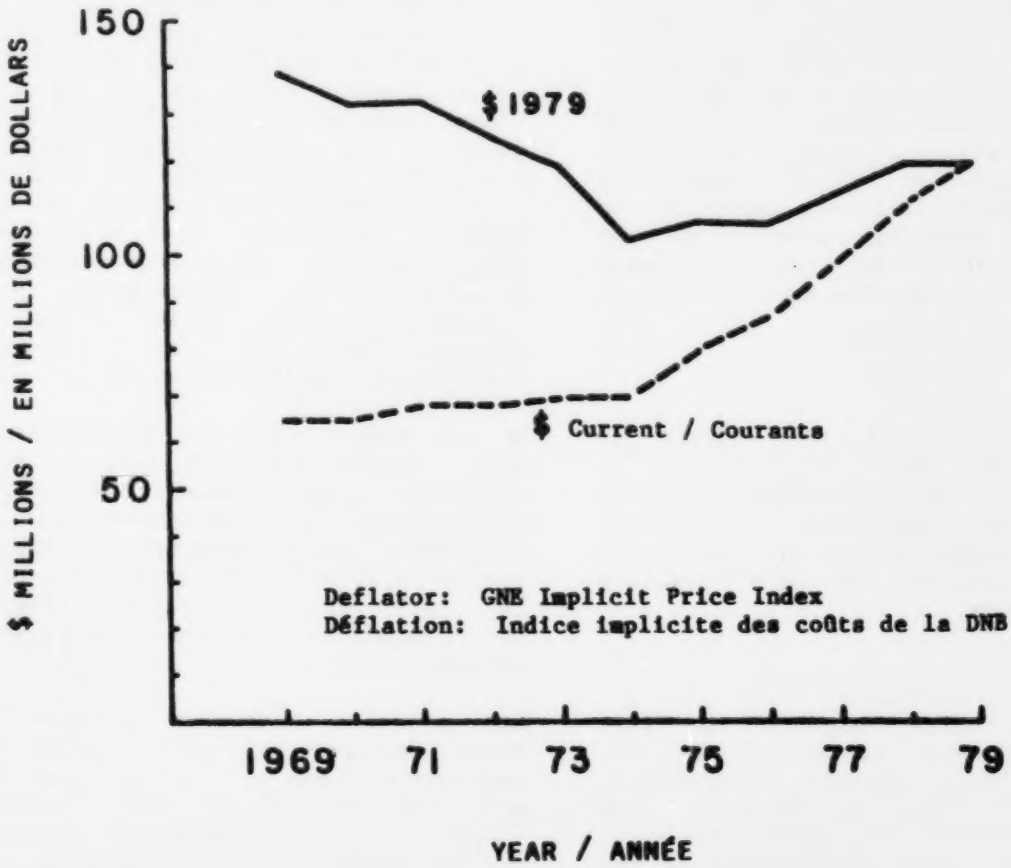
Sous-objectifs

- de soutenir l'excellence de la recherche pour la création de nouvelles connaissances dans le domaine des sciences naturelles et du génie
- de promouvoir et de faciliter le développement de la recherche dans des domaines choisis qui sont d'une importance régionale et nationale
- de contribuer à l'apport et à la formation d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée

When the Council was established in May of 1978, its fiscal inheritance from the National Research Council was a budget which, when expressed in real terms, had eroded very significantly since the beginning of the 1970s as indicated by this graph. By 1979, the real value of the NSERC program budget was considerably less than in 1969. The degree of decay is understated as the deflator used is a GNE price index which does not reflect adequately the increasing cost of undertaking research. A further factor for consideration is that, during this period, NRC, and now NSERC, were attempting to support the research activities of an increasing population of university researchers. As a result, the available money was being spread more thinly over a larger population.

Lors de sa création en mai 1978, le Conseil hérita du CNRC d'un budget qui, exprimé en termes réels, avait subi une diminution importante depuis le début des années 1970, comme le révèle le graphique. En 1979, la valeur réelle du budget du CRSNG était considérablement moindre qu'en 1969. Qui plus est, la diminution est sous-estimée, car l'indice utilisé est l'indice des prix de la dépense nationale brute (DNB) qui ne reflète pas adéquatement l'augmentation des coûts de la recherche. Enfin, au cours de cette période, le CNRC, et maintenant le CRSNG, ont essayé de soutenir les activités de recherche d'une population croissante de chercheurs universitaires, ce qui a donné lieu à une dispersion des fonds disponibles.

NSERC Program Budgets to 1979 / Budgets du programme du CRSNG jusqu'à 1979



Shortly after its formation, the Council was asked by the Government of the day to prepare a Five-Year Plan for its programs. This Plan was prepared over the fall and winter of 1978, but it was not until the fall of 1979 that an opportunity was available to submit it to a new Government. The Plan was approved in principle by that Government and significant increases in funding were approved in fiscal years 1980-81 and 1981-82. When expressed in terms of real growth, these increases totalled 35% and brought the NSERC budget to $201 million in 1981-82. The Five-Year Plan stressed the need for continuity of funding, especially for the manpower programs which involve an increasing commitment by the Council over the five-year planning period. The Council continues to seek authority for further real increases to achieve its objectives. Council's budget of $226 million for 1982-83 compensates only for the inflationary impact on the Council's spending power; as of December 1982, the real increases called for by the Plan have yet to be realized.

Within the overall 1982 budget of $226 million, about $5.7 million is required for the administration of the program. This represents about 2.5% of the total budget and is well below the overhead required by many granting organizations.

Subsequent tables comment on the first four components identified by the Five-Year Plan; manpower requirements, equipment, targeted research and discipline-based or "free" research. The "general program" consists of the general research grants to universities, the support of research-related activities and the international activities of the Council.

Peu après la création du Conseil, le gouvernement d'alors lui demandait de préparer un plan quinquennal pour ses programmes. Ce plan a été rédigé au cours de l'automne et de l'hiver de 1978, mais ce n'est qu'à l'automne de 1979 que le Conseil le présentait à un nouveau gouvernement. Le plan a reçu une approbation de principe de ce gouvernement et le Conseil a reçu des augmentations considérables pour les années financières 1980-1981 et 1981-1982. En termes réels, ces augmentations s'élevaient à 35%, portant le budget du CRSNG à $201 millions pour l'année financière 1981-1982. Le Conseil mettait alors l'emphase sur la nécessité d'un financement continu de son plan quinquennal, surtout pour les programmes de main-d'oeuvre qui exigent un engagement accru de la part du Conseil pendant la durée du plan quinquennal. Le Conseil essaie toujours d'atteindre ses objectifs par l'obtention d'augmentations réelles à son budget. Le budget total du Conseil pour 1982-1983, soit $226 millions, n'inclut qu'une augmentation pour compenser le taux d'inflation; au 1er décembre 1982, le Conseil n'a pas encore reçu d'augmentation réelle.

De son budget total de $226 millions pour l'année 1982, le Conseil doit consacrer une somme d'environ $5,7 milions à l'administration du programme. Cette somme, qui représente environ 2,5% du budget total, est bien en deçà du pourcentage dépensé par plusieurs autres organismes subventionnaires.

Les prochains tableaux donnent un aperçu des quatre premières activités mentionnées dans le plan quinquennal, soit les besoins de main-d'oeuvre, l'appareillage, la recherche orientée et la recherche par discipline ou recherche "libre". Les programmes généraux comprennent les subventions générales de recherche, le soutien de diverses activités reliées à la recherche et les activités internationales du Conseil.

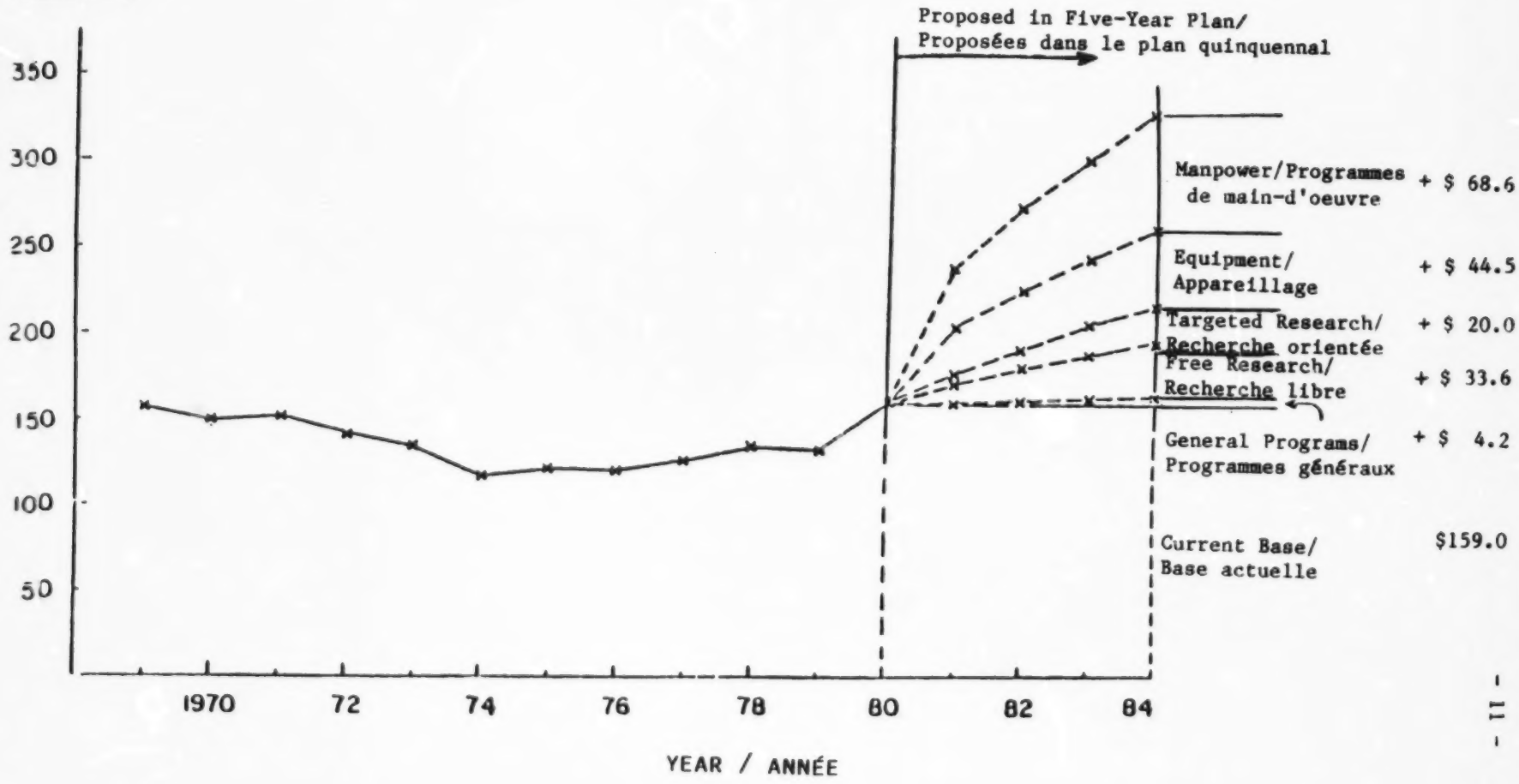
Major Components of Five-Year Plan	Activités principales du plan quinquennal
- Manpower	- formation de chercheurs
- Equipment	- appareillage
- Targeted Research	- recherche orientée
- Free Research	- recherche libre
- General Programs	- programmes généraux
- Administration	- administration

If the funding levels recommended by the Five-Year Plan had been forthcoming from the government, the budget of the Council would have more than doubled at the end of the five-year period in terms of 1980 dollars. The largest single increase in funding would go towards programs designed to improve Canada's level of research-trained manpower. The second largest element of the Plan in terms of dollars is the funding of research equipment within universities so that new researchers are trained on state-of-the-art equipment.

Si le Conseil avait obtenu du gouvernement le niveau de financement recommandé dans son plan quinquennal, son budget aurait plus que doublé au cours de la période quinquennale, en dollars de 1980. La plus grande augmentation aurait été affectée à des programmes conçus pour augmenter le nombre de chercheurs au Canada. Le deuxième élément du plan, en ce qui concerne l'augmentation proposée, est le financement de l'appareillage de recherche universitaire, de façon que les nouveaux chercheurs soient formés à l'aide d'appareillage moderne.

ACTUAL AND PROPOSED PROGRAM EXPENDITURES - (MILLIONS OF 1980 DOLLARS) /

DÉPENSES RÉELLES ET PRÉVUES DU PROGRAMME - (EN MILLIONS DE DOLLARS DE 1980)



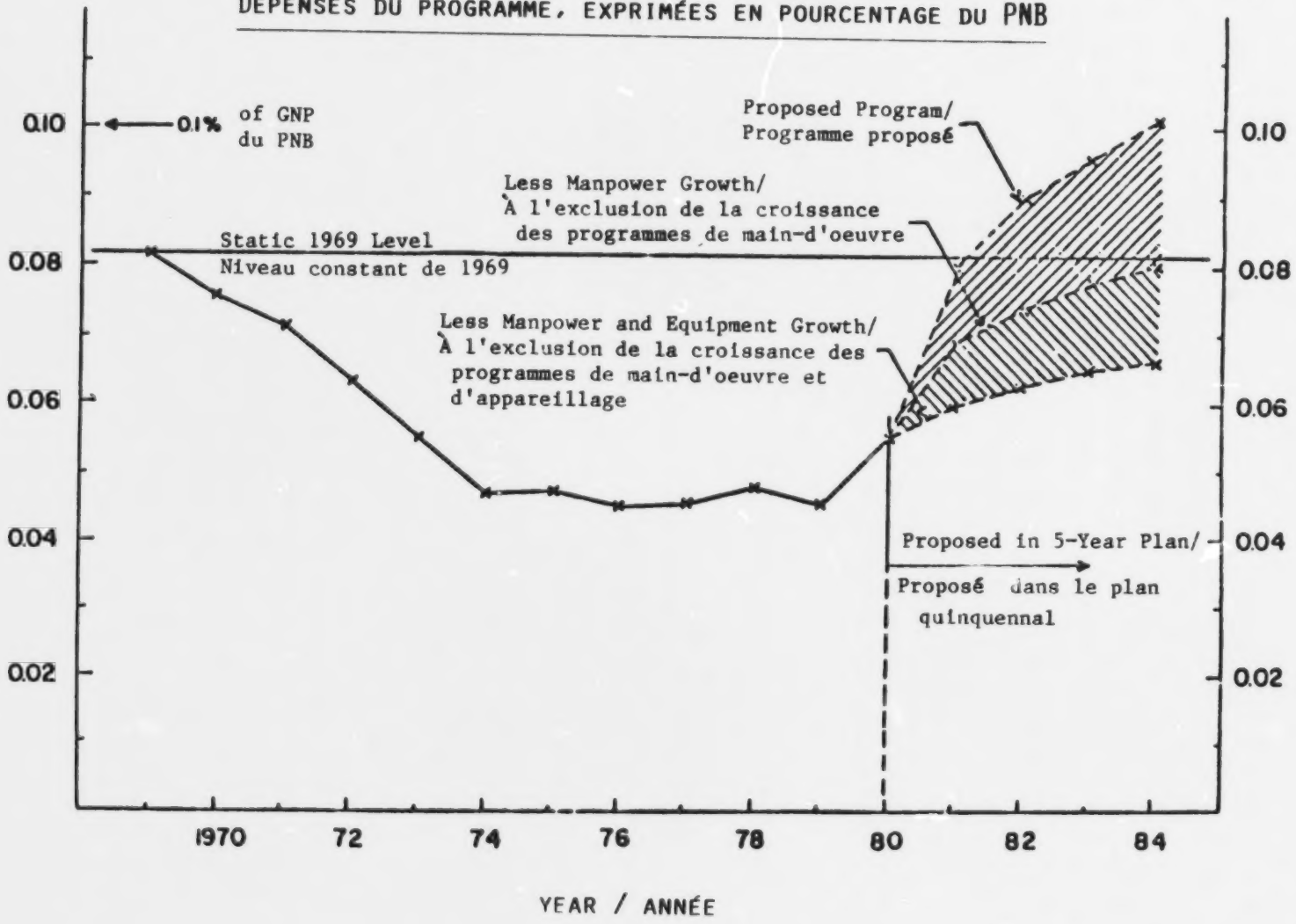
ASSUMED GNP GROWTH / CROISSANCE PRÉVUE DU PNB

1.5 2.0 2.5 3.0 3.5

This graph indicates that the proposed level of funding of the Plan would bring the expenditures to approximately 0.1% of GNP. With the proposed manpower programs removed from the Plan, the residual would bring the percentage of GNP back to what it was in 1969.

Ce tableau démontre que le niveau de financement proposé dans le plan porterait les dépenses à environ 0,1% du produit national brut. Si l'on soustrait les programmes de main-d'oeuvre proposés, le montant résultant correspondrait au pourcentage du PNB en 1969.

PROGRAM EXPENDITURES AS PERCENTAGE OF GNP / DÉPENSES DU PROGRAMME, EXPRIMÉES EN POURCENTAGE DU PNB



Equipment

The Plan identified a serious problem relative to the scientific equipment then in place within Canadian universities. Following the dramatic expansion of the universities in the 1960s, capital input for buildings and equipment fell off dramatically. Based upon a very small sample, NSERC developed an assessment of the equipment situation which suggested that, by 1985, almost 90% of the existing equipment inventory would be either inoperable or obsolete. This was premised on an average eight-year useful life of scientific equipment.

The inventory also suggested that the percentage of the total equipment inventory which had been funded by NRC or NSERC was in the range of 35%.

Appareillage

Le plan soulignait un problème sérieux relativement à l'appareillage scientifique dans les universités canadiennes. Après l'expansion importante des universités dans les années soixante, les investissements dans les édifices et les gros appareils ont beaucoup diminué. En utilisant un très petit échantillon, le CRSNG a entrepris une évaluation de la situation de l'appareillage; les résultats de cette étude ont démontré que, d'ici 1985, près de 90% de l'appareillage actuel serait désuet ou non fonctionnel. Cette conclusion se base sur une vie utile moyenne d'un appareil scientifique estimée à huit ans.

L'inventaire révélait également que le CNRC ou le CRSNG avaient financé environ 35% de l'appareillage utilisé lorsque l'étude a été menée.

Aging of Equipment Base / État de l'appareillage

	$ 1979 Millions/ millions de $ de 1979	
	University/Université Total	NSERC Share Part du CRSNG
Inventory Value January 1979/ Valeur totale de l'appareillage en janvier 1979	375	110
45% Over 8 Years Old in 1979/ 45% était déjà désuet (+ de 8 ans)	170	44
Additional 42% Obsolete by 1985/ 42% tombera en désuétude d'ici 1985	158	49

Subsequent to the presentation of the Five-Year Plan, NSERC embarked upon a far more detailed analysis of the equipment situation in universities and, in early 1981, a Task Force presented Council with the results of a comprehensive national study.

This table is based upon a detailed inventory carried out at sixteen universities across the country and then projected to encompass all universities teaching the natural sciences or engineering. It is important to note that the numbers given are expressed in terms of dollars of the year of purchase. A rough approximation of the 1981 value of the equipment would be about double the totals given by this table, i.e., the current equipment base has a replacement value of about $700 million (in 1981 dollars).

The other interesting factor to note here is that the portion of that inventory funded by NRC or NSERC is in excess of 50% as opposed to the 35% previously estimated. University researchers have been using operating grants to fund badly needed equipment when specific equipment funding was not forthcoming.

Finally, the data suggest that a piece of scientific equipment is, on average, made to last twelve years in Canadian universities; double the period normally planned for in industry. While this speaks well for the technical competence of the researchers to repair and maintain the facilities, it suggests a less than optimum use of research talents. It also suggests that postgraduates are being trained for a research career on equipment which is already obsolete.

À la suite de la présentation de son plan quinquennal, le CRSNG a entrepris une étude beaucoup plus détaillée de la situation de l'appareillage de recherche dans les universités et, au début de 1981, un groupe de travail soumettait au Conseil les résultats d'une étude nationale fort complète.

Le tableau suivant donne les résultats d'un inventaire de l'appareillage dans seize universités canadiennes. Ces résultats ont ensuite été extrapolés à toutes les universités offrant des programmes en sciences naturelles et en génie. On doit souligner que ces chiffres sont exprimés en dollars de l'année d'achat. Une approximation grossière de la valeur de l'appareillage en 1981 doublerait probablement le total, ce qui revient à dire que l'appareillage actuel aurait une valeur de remplacement d'environ $700 millions (en dollars de 1981).

Fait intéressant à noter: le CNRC ou le CRSNG auraient financé plus de 50% de cet appareillage, comparativement à l'estimation antérieure de 35%. Les chercheurs universitaires ont donc utilisé leurs subventions pour dépenses courantes de recherche afin de financer l'appareillage dont ils avaient grandement besoin lorsqu'ils ne réussissaient pas à obtenir de subventions pour l'achat d'appareillage.

Finalement, ces données révèlent que la vie moyenne d'un appareil scientifique est de douze ans dans les universités canadiennes, soit le double de celle du même appareil dans l'industrie. Ces données démontrent la compétence technique des chercheurs qui réparent et entretiennent leurs installations, mais elles laissent entendre que les chercheurs pourraient faire un meilleur usage de leurs talents. On peut également soupçonner que nos étudiants diplômés sont initiés à une carrière de recherche en se servant d'appareillage déjà désuet.

Equipment Inventory Results - (Millions $ of the Year of Purchase) / Résultats de l'inventaire de l'appareillage - (en millions de $ de l'année d'achat)

Equipment Usable with Minor Modification/ Appareillage utilisable après de légères modifications	$210
Equipment Usable with Major Modification/ Appareillage utilisable après des modifications importantes	$ 74
Equipment Obsolete by 1985 to be Replaced/ Appareillage désuet d'ici 1985 (devra être remplacé)	$ 61
Equipment Obsolete by 1985 and not replaced/ Appareillage désuet d'ici 1985 (ne sera pas remplacé)	$ 5
	$350
Portion of $350 Million Purchased Last 5 years/ Portion des $350 Millions d'appareillage acheté depuis les 5 dernières années	$148
Portion of $350 Million Funded by NSERC/ Portion des $350 millions subventionnée par le CRSNG	$182

With regard to future requirements for research equipment, the university community estimates that over the next three years, some $340 million (1980 dollars) should be spent if we are serious about getting back to state-of-the-art technology for university research and for the training of new researchers. An almost equal amount is required to ensure that the existing equipment base plus the new equipment is properly operated and maintained. Assuming NSERC should continue to fund its historic share of equipment purchases and equipment operation and maintenance, NSERC would have to spend $110 million per year in each of the next three years on equipment and equipment-related grants.

En ce qui touche les besoins futurs en matière d'appareils de recherche, la collectivité des chercheurs universitaires évalue à environ $340 millions (en dollars de 1980) la somme qui devrait être dépensée d'ici trois ans pour que la recherche universitaire et la formation de chercheurs se fassent à l'aide d'appareillage de pointe. Un montant à peu près égal serait nécessaire pour le fonctionnement et l'entretien de l'appareillage actuel et du nouvel appareillage. Si le CRSNG continue à subventionner l'acquisition, le fonctionnement et l'entretien de l'appareillage dans la même proportion que par le passé, il lui faudra affecter $110 millions par année à cette fin, au cours des trois prochaines années.

Future Equipment Funding Needs / Besoins futurs en subventions d'appareillage (Three-year total to 1983) / Total de 3 ans jusqu'en 1983)

1980 Dollars / Dollars de 1980

	Million/ Millions
1. Modifying, Replacing and Purchasing / Modifications, remplacement et achat	$340
2. O & M of All Equipment / Fonctionnement et entretien de tout l'appareillage	$326
	$666
Historic NSERC Share / Contribution traditionnelle du CRSNG	$327
Current Level of Funding for Three Years / Niveau actuel de financement pour 3 ans	$150
Shortfall / Déficit	$177

Strategic Grants

The Strategic Grants program was started by NRC in 1977 and the first competition was held in February 1978. The budget for that competition was $2.4 million. In June 1978, NSERC received an additional $5 million specifically for this program and the Council has allocated increasing funds over the subsequent two years.

NSERC inherited the first three areas identified by this table and then, in 1979-80, following detailed consultation with the university community and university and industry specialists, added the fields of communications and food/agriculture. In 1980-81, universities were invited to submit a limited number of high priority items in areas other than those identified by NSERC and, in 1982-83, NSERC added the additional area of biotechnology.

This new program was originally viewed with some misgivings by the research community which had, up to then, been funded almost exclusively by the discipline-based or "free" research route. However, over the years, many top researchers within the universities have applied to the program and are now being supported for research in these particular fields of national concern. The budget available to NSERC has never been sufficient to fund all recommended research proposals.

There remains a reluctance in some segments of the university research community to accept relevance as a critical criterion for success within this program, but continuing efforts are being made to improve the quality of the applications and to close the gap which exists between university and industry research in these areas.

Subventions thématiques

Le programme des subventions thématiques a été lancé en 1977 par le CNRC, qui a organisé le premier concours en février 1978. Le budget était alors de $2,4 millions. En juin 1978, le CRSNG obtenait un montant additionnel de $5 millions pour ce programme et, les deux années suivantes, il y affectait des crédits additionnels.

Les trois premiers thèmes mentionnés dans ce tableau ont été choisis par le CNRC, et le CRSNG en a hérité; ensuite, en 1979-1980, après des consultations poussées avec la collectivité universitaire et des spécialistes des milieux universitaire et industriel, le Conseil ajouta les télécommunications ainsi que l'alimentation et l'agriculture. En 1980-1981, le Conseil invitait les universités à soumettre un nombre limité de projets dans des domaines autres que ceux choisis par le CRSNG et en 1982-1983, le CRSNG y ajoutait le domaine de la biotechnologie.

La collectivité universitaire a exprimé des réserves lors de la création de ce nouveau programme, car les chercheurs étaient habitués à recevoir leur financement sous forme de subventions de recherche par discipline ou de recherche "libre". Cependant, au cours des années, de nombreux chercheurs universitaires éminents ont participé à ce programme et ont obtenu des subventions. Le budget affecté à ces subventions n'a jamais suffi à financer toutes les propositions de recherche recommandées par les pairs.

Certains chercheurs hésitent encore à accepter la pertinence comme critère de ce programme, mais les chercheurs continuent à faire des efforts pour améliorer la qualité des propositions et pour combler le fossé qui existe entre la recherche universitaire et la recherche industrielle dans ces domaines.

Strategic Grant Expenditures ($ million)/ *
Dépenses des subventions thématiques (en millions de dollars) *****

Area/*Thème*	**1979-80**	**1980-81**	**1981-82**
Energy/ *Énergie*	3.7	6.0	6.6
Environmental Toxicology/ *Toxicologie de l'environnement*	2.7	3.5	3.0
Oceans/ *Océans*	1.6	2.4	2.7
Communications/ *Télécommunications*	1.0	2.1	2.8
Food/Agriculture/ *Alimentation et agriculture*	1.7	2.7	4.0
Open/ *Ouvert*	—	1.1	2.5
TOTAL	10.7	17.8	21.6
Less: Equipment Portion:/ *Moins: part de l'appareillage:*	-1.1	-1.8	-2.1
Strategic Research Grants/ *Subventions thématiques de recherche*	9.6	16.0	19.5

*** The 1982-83 competition results are given in the December 1982 issue of CONTACT (Vol. 7.3)./**
Les résultats du concours de 1982-1983 sont donnés dans le numéro de décembre 1982 de CONTACT (Vol. 7.3).

Another "targeted" type of research initiative is the program entitled "Project Research Applicable in Industry Grants" (PRAI). This initiative takes research endeavours that are being undertaken within the university and moves them closer to a level where industry will pick up further developmental work. A researcher must have an industrial sponsor to qualify for this added NSERC funding which, just recently, has been extended from a two-year period to a maximum of five years. The sponsor is expected to provide guidance to the researcher, as well as direct funding support in the third to fifth years of support. Each case is negotiated individually.

As can be seen by this table, the program started out very well in the early seventies but then tapered off dramatically. NSERC has streamlined the program to make it more attractive to the researchers and to industry and, in 1981-82, supported over $1.8 million of initiatives in this area. With the recent change to the maximum period of support, a considerably increased demand is expected in 1982-83 and the budget allocation by Council has been adjusted accordingly to over $3 million.

Il existe un autre programme de recherche "orientée" offert par le Conseil, les projets de recherche avec applications industrielles (PRAI). Ce programme soutient les efforts de recherche universitaire jusqu'au point où l'industrie prendra la responsabilité du travail ultérieur de développement. Un chercheur universitaire doit être parrainé par une industrie pour être admissible à ce programme dont la durée maximale est tout récemment passée de deux à cinq ans. On s'attend à ce que la compagnie conseille le chercheur tout au long du projet et contribue financièrement au projet au cours des trois dernières années. Chaque subvention est négociée individuellement.

Comme on peut le voir dans ce tableau, le programme a très bien démarré au début des années 1970, mais a perdu beaucoup de terrain par la suite. Le CRSNG a redéfini le programme pour le rendre plus attrayant aux yeux des chercheurs et de l'industrie et, en 1981-1982, y a consacré $1,8 million. Le changement récent de la durée maximum de l'aide financière devrait résulter en une augmentation importante de ce montant en 1982-1983 et, à cet effet, le budget de ce programme a été porté à plus de $3 millions.

PRAI Grant Program - Expenditures 1971-72 through 1981-82 /
Programme de subventions PRAI - dépenses encourues de 1971-72 à 1981-82

($000)

Fiscal Year / Année financière	Expenditures / Dépenses
1971/72	673.2
1972/73	1,076.6
1973/74	1,199.0
1974/75	1,400.0
1975/76	808.4
1976/77	281.9
1977/78	256.0
1978/79	392.0
1979/80	1,015.0
1980/81	1,101.0
1981/82	1,860.0
1982/83 budget	3,059.0

Discipline-Based Operating Grants ("Free" Research)

Over the past three years, NSERC has attempted to get a better "handle" on the type of research being supported through its Operating Grants program, i.e. "free" research. This table presents the results of the analysis done for the 1981-82 competition. It indicates that 50% of the research dollars awarded through the Operating Grants program was for research that is directly related to the eleven identified areas of economic activity. The other 50% involved the general category of "advancement of knowledge"; however, it should be noted that about one-third of that research also had a degree of direct relevance to the identified areas.

As in the case of strategic grants, the applications for operating grants are reviewed by "peer committees". The committee members are drawn largely from the academic community, but an increasing number of government and industry specialists are now being involved. Perhaps it is important to note that all NSERC's initiatives depend upon the efforts of a large number of researchers who volunteer their time and efforts to assist in the review of all grant requests. It is estimated that approximately 400 individuals work on behalf of NSERC in this way and Council also approaches approximately 2,700 referees to provide comment on grant applications.

In 1982-83, recognizing the increased pressure on operating grants, Council, despite the difficult financial situation, allocated substantial increases to the selection committees. The increase provided by Council could not be spent arbitrarily, but had to be awarded to selected individuals for special merit increases.

Subventions pour dépenses courantes (Recherche par discipline ou "libre")

Depuis trois ans, le CRSNG a essayé de préciser le genre de recherche qu'il subventionne dans le cadre de son programme de subventions pour dépenses courantes, soit le programme de recherche "libre". Ce tableau présente les résultats d'une analyse faite après le concours de 1981-1982. Cette analyse démontre que 50% des montants accordés étaient consacrés à des travaux de recherche directement reliés aux 11 grands domaines d'activité économique. Les autres subventions tombent dans la catégorie dite "d'avancement de la science"; cependant, on doit remarquer qu'environ le tiers de ces projets ont également un certain degré de pertinence aux grands domaines socio-économiques.

Comme dans le cas des subventions thématiques, les demandes de subventions pour dépenses courantes sont évaluées par les pairs. Les membres de ces comités proviennent en grande partie des universités, mais un nombre croissant de spécialistes des secteurs gouvernementaux et industriel font partie de ces comités. Notons que tous les programmes du CRSNG dépendent des efforts d'un grand nombre de chercheurs qui consacrent bénévolement leur temps et leurs efforts à l'examen des propositions de recherche. On estime à environ 400 le nombre de bénévoles qui examinent les propositions de recherche, et le Conseil fait appel à environ 2 700 spécialistes pour obtenir des commentaires écrits sur ces propositions de recherche.

En 1982-1983, malgré la situation financière difficile, et compte tenu des pressions accrues sur les subventions pour dépenses courantes, le Conseil a augmenté de façon importante le budget des comités de sélection. Cette augmentation ne pouvait être dépensée de façon arbitraire, mais devait être consacrée à des augmentations au mérite réservées à certains chercheurs choisis.

Operating Grants Awarded in 1981-82 by Primary Area of Application (Individual, Team and Co-op Grants)/
Subventions pour dépenses courantes octroyées en 1981-1982 par domaine primaire d'application (subventions individuelles, d'équipe ou coop)

	Number/ *Nombre*	Total Amount/ *Montant total*
1. Agriculture, Fisheries, Forestry, Food/ *Agriculture, pêcheries, foresterie, alimentation*	460	7,911.3
2. Energy/ *Énergie*	360	5,993.2
3. Environment: Management, Protection and Restoration/ *Environnement: gestion, protection et restauration*	212	3,360.9
4. The Solid Hearth, Hydrosphere and Atmosphere: Exploration and Exploitation/ *La Terre, l'hydrosphère et l'atmosphère: exploration et exploitation*	287	4,841.8
5. Health/ *Santé*	260	4,198.4
6. Construction: Urban and Rural Planning/ *Construction: aménagement urbain et rural*	229	3,609.7
7. Social Development and Services/ *Développement et services sociaux*	138	1,665.6
8. Industrial Productivity and Development/ *Productivité et développement industriels*	462	7,348.5
9. Transport and Telecommunications/ *Transport et télécommunications*	170	2,462.6
10. Space and Aeronomy/ *Espace et aéronomie*	40	1,152.8
11. Northern Development/ *Développement du Nord*	30	489.7
12. General Advancement of Knowledge/ *Avancement général de la science*	2,744	44,517.3
Not Reported/ *Non identifié*	138	1,839.2
TOTAL	5,530	89,391.0

Research Manpower Training

The Five-Year Plan of Council took the government's 1.5% GNP target for research and development expenditures and developed an estimate of the numbers of skilled researchers required to usefully spend that amount of money. This table updates the projections of the Five-Year Plan by modifying to some extent the GNP growth expected over the next three to four years. Other important assumptions that should be noted are a continuation of the reduction in postgraduate enrolment and the assumption that the attrition rate within the skilled research community is about 7% per year, i.e. the average research life of a Master's or PhD. graduate is 15 years.

As indicated by the table, the average annual requirement for new graduates at the master and doctoral levels in the natural sciences and engineering is 3,400 over the next five years. The supply is 3,000 per year and therefore, there is a 10% to 15% shortfall. However, in the physical sciences and engineering, the shortfall per year is approximately 1,000, or 50% of supply. While Canada has been able to import large numbers of skilled people in the past, that luxury will not be available in the future as a shortage of skilled people is a common complaint in most industrialized countries. Certainly, the problem is just as serious in the United States and there are indications of similar problems throughout the European Community.

Formation de chercheurs

Compte tenu de l'objectif du gouvernement de consacrer 1,5% du PNB à la recherche et au développement, le Conseil évaluait, dans son plan quinquennal, le nombre de chercheurs spécialisés nécessaires pour dépenser ce montant à bon escient. Ce tableau présente une mise à jour des prévisions du plan quinquennal en modifiant quelque peu les prévisions de croissance du PNB au cours des trois à quatre prochaines années. Parmi les hypothèses émises, deux sont à retenir: le déclin des inscriptions aux études supérieures continuera à se manifester et l'attrition des chercheurs qualifiés est d'environ 7% par année; en d'autres mots, la vie moyenne, en recherche, d'un détenteur de maîtrise ou de doctorat est de 15 ans.

Comme le démontre ce tableau, on aura un besoin annuel de 3 400 diplômés à la maîtrise et au doctorat dans les sciences naturelles et le génie au cours des cinq prochaines années; l'offre étant de 3 000 par année, il y a donc une pénurie de 10% à 15%. Cependant, dans les sciences physiques et le génie, la pénurie annuelle sera d'environ 1 000 diplômés, ou 50% de la demande. Bien que le Canada ait pu, par le passé, importer un grand nombre de chercheurs spécialisés, un tel luxe ne sera plus possible à l'avenir, car cette pénurie de spécialistes se fait sentir dans la plupart des pays industrialisés. De fait, le problème est tout aussi sérieux aux États-Unis, et certains indices nous portent à croire que des problèmes semblables se dessinent au sein de la communauté européenne.

Estimate of Highly Trained Manpower Needs /
Prévision des besoins en main-d'oeuvre hautement qualifiée

Assumptions/Hypothèses

- 1.5% GNP Expenditure on R&D by Mid '80s / 1,5% du PNB consacré à la R et D d'ici le milieu des années quatre-vingt
- Average Real GNP Growth 2.2% Per Annum Over Planning Period / Croissance réelle moyenne du PNB de 2,2% par année au cours de la même période
- Continuation of a Decrease of 5%/Year in Postgraduate Enrolments / Diminution continue de 5% par année dans les inscriptions aux études supérieures

Results/Résultats

- Average Annual Requirements for Postgraduates in the Natural Sciences and Engineering: / Besoin annuel moyen des diplômés des 2e et 3e cycles en sciences naturelles et en génie:

  3,400

- Supply: / Offre: 3,000 i.e. shortfall 10-15%/ i.e. pénurie de 10% à 15%

- Average Annual Requirements for Postgraduates in the Physical Sciences* and Engineering: / Besoin annuel moyen de diplômés en sciences physiques* et en génie:

  3,100

- Supply: / Offre: 2,100 i.e. shortfall in supply 50%/ i.e. pénurie de 50% de la demande

* Chemistry, Physics, Earth Sciences, Computer Sciences /
Chimie, physique, sciences de la Terre, informatique

As an indication of the static or declining interest in postgraduate training, this table presents the trend of applications to the Council for postgraduate support through our Scholarships program. Over the years, the number of applications received by the Council has reflected a fairly constant 40% of all those entering into postgraduate study in the natural sciences and engineering.

This table focusses on the three critical disciplines: engineering, earth sciences, and computer sciences where the demand for research trained manpower is exceeding supply.

The interest in postgraduate training was at best constant over the 1977-80 period. However, the data for 1981-82 and 1982-83 applications are very encouraging to Council and perhaps are an indication of success of its "manpower training" initiatives. The number of applications received for all disciplines in 1981-82 went up by 5.5%, the first increase in 9 years. In 1982-83, the increase was 7.7% with an emphasis on PhD training.

As Council prepares for the 1983-84 competition, it is apparent from applications received to date that the pressures on the Postgraduate Scholarship program will increase significantly. Not only is the number of applications increasing, but award holders who had deferred tenure of their scholarships are returning to graduate studies. It is unfortunate that part of this upturn is due to the economic situation; nevertheless, it will ensure an increased supply of highly qualified manpower, thus decreasing the shortage forecast in the previous table.

Ce tableau présente la tendance des demandes de bourses d'études supérieures; on peut constater la diminution de l'intérêt des étudiants pour ces études. Le nombre de demandes soumises au Conseil au cours des ans représente une proportion relativement constante (40%) du nombre d'étudiants inscrits aux études supérieures dans les sciences naturelles et le génie.

Ce tableau met l'accent sur les trois disciplines où la pénurie de main-d'oeuvre de recherche se fait le plus sentir, soit le génie, les sciences de la Terre et l'informatique.

Les inscriptions aux études supérieures sont demeurées à peu près constantes entre 1977 et 1980. Cependant, le nombre de demandes soumises au Conseil en 1981-1982 et en 1982-1983 est très encourageant et constitue peut-être un signe de succès des programmes de formation de chercheurs du Conseil. Le nombre de demandes reçues dans toutes les disciplines en 1981-1982 a augmenté de 5,5%, soit la première augmentation en neuf ans. En 1982-1983, l'augmentation était de 7,7%, surtout au niveau du 3^{e} cycle.

Au moment où le Conseil commence à traiter les demandes de bourses pour 1983-1984, il semble que la pression exercée sur le programme de bourses d'études supérieures augmente de façon considérable. On note non seulement une augmentation du nombre de demandes, mais les boursiers qui avaient différé l'entrée en vigueur de leur bourse retournent aux études supérieures. Malheureusement, une partie de cette augmentation découle de la conjoncture économique; néanmoins, ce changement augmentera le nombre de chercheurs spécialisés, diminuant ainsi la pénurie prévue au tableau précédent.

Applications for Postgraduate Scholarships*/ Demande de bourses d'études supérieures*

Masters / maîtrise

	Engineering/ Génie	Earth Sciences/ Sciences de la Terre	Computer Sciences/ Informatique
1977-1978	565	106	118
1978-1979	552	104	80
1979-1980	564	95	122
1980-1981	531	90	118
1981-1982	673	106	146
1982-1983	625	105	149

Doctorate / doctorat

1977-1978	157	56	50
1978-1979	171	58	35
1979-1980	157	49	44
1980-1981	161	49	36
1981-1982	183	43	56
1982-1983	184	53	55

* By Canadians and Permanent Residents / Demandes provenant de citoyens canadiens et de résidents permanents

This table summarizes the range of programs currently being pursued by NSERC in the manpower area. The Undergraduate program was started as part of the Five-Year Plan and, in 1980-81, over 1,000 students received financial support during the summer months to work in university research laboratories. NSERC's contribution of $600 a month was supplemented in many cases by universities and university researchers. In 1981-82, the Council expanded the program into the industrial community. In 1982-83, the Council supported 1,500 undergraduate students in university laboratories and 200 in industry. The monthly stipend was $675.

Ce tableau résume la gamme de programmes actuellement offerts par le CRSNG dans le domaine de la formation de chercheurs. Le programme de premier cycle découle du plan quinquennal; en 1980-1981, plus de 1 000 étudiants ont reçu une aide financière au cours de l'été pour travailler dans les laboratoires universitaires de recherche. Dans bien des cas, les universités ou les chercheurs ont accordé des suppléments à la bourse mensuelle de $600 du CRSNG. En 1981-1982, le Conseil élargissait ce programme pour rejoindre la collectivité industrielle. En 1982-1983, le Conseil est venu en aide à 1 500 étudiants de premier cycle travaillant dans les universités et à 200 travaillant dans l'industrie. La contribution mensuelle du CRSNG était de $675.

At the postgraduate level, NSERC has steadily increased the number of awards as well as the unit value of the scholarships. These increases reflect a continuing desire to attract more students into postgraduate training by minimizing the economic sacrifice many of them must make. As mentioned earlier, there are already signs of success. NSERC is hopeful that the business community will assist by supplementing the level of support which the Council can provide.

Au niveau des études supérieures, le CRSNG a augmenté de façon constante le nombre et la valeur des bourses. Ces augmentations se veulent le reflet d'un désir du Conseil: celui d'attirer un plus grand nombre d'étudiants aux études supérieures, en minimisant les sacrifices pécuniaires auxquels ils doivent se soumettre. Comme nous l'avons dit plus tôt, il y a déjà des signes de succès. Le CRSNG a bon espoir que le monde des affaires acceptera d'accorder des suppléments aux bourses fournies par le Conseil.

At the postdoctoral level, the Council has also increased the value of awards so that they are roughly comparable to their 1969 level of spending power. These fellowships permit postdoctoral researchers to acquire up to two years of further research training.

Au niveau postdoctoral, le Conseil a également augmenté la valeur de la bourse, qui est maintenant retournée à un niveau comparable à celui de 1969. Ces bourses permettent à des chercheurs postdoctoraux d'acquérir jusqu'à deux années d'expérience de plus en recherche.

Manpower Programs 1982-83 / Programmes de main-d'oeuvre 1982-1983

Program/ *Programme*	Number of Awards offered/ *Nombre de bourses offertes*	Unit Value/ *Valeur de chaque bourse ($)*	Expenditures ($ million)/ *Dépenses (en millions de dollars)*
Undergraduate Summer Research Awards/ *Bourses de recherche d'été (1er cycle)*			
University/*Universitaires*	1,500	2,700	4.1
Industry/*Industrielles*	220	2,700	0.6
Postgraduate Scholarships/ *Bourses postgrade*			
Regular/*Ordinaires*	2,226	10,500	18.0
1967 Scholars/*Sciences 1967*	110	15,750	1.3
Postdoctoral Fellowships/ *Bourses postdoctorales*	183		
University/*Universitaires*	183	21,000	2.9
Industry/*Industrielles*	10	21,000	0.2
Research Fellowships/ *Chercheurs-boursiers*			
University/*Universitaires*	237	29,000(1)	6.4
Industry/*Industriels*	135	24,700	2.8
Steacie Fellowships/ *Bourses Steacie*	8	Variable	0.5
Senior Industrial Fellowships/ *Bourses de stages industriels*	6	Variable	0.2
TOTAL	4 635		37.0

(1) Plus minimum $10,000 research grant (not included in total)./*Plus une subvention de recherche d'un minimum de $10 000 (non incluse dans le total).*

A major new initiative launched by the Council as part of its Five-Year Plan was the awarding of research fellowships. The program was initiated in the spring of 1980 and 100 awards were made for university fellowships in the fall of 1980. 75 new fellowships were awarded in 1981-82 and 62 in 1982-83. These fellows hold positions at a university comparable to those of assistant professors and NSERC makes a contribution of $29,000(1) towards their salary and fringe benefits in addition to automatic research grants. A major activity of the fellows is the pursuit of research; however, they are permitted to teach up to the equivalent of one course. Here again, the program has been expanded to industry and 26 and 59 awards were made in 1980-81 and 1981-82 respectively; 50 are planned for the current year.

Un autre programme lancé par le Conseil dans le cadre de son plan quinquennal est celui des chercheurs-boursiers. Les premières candidatures ont été reçues au printemps de 1980, et à l'automne de 1980 le Conseil accordait 100 bourses à des chercheurs universitaires. En 1981-1982, 75 bourses de plus ont été accordées et en 1982-1983, 62. Ces chercheurs détiennent des postes universitaires comparables à ceux des professeurs adjoints; la contribution du CRSNG au salaire et aux avantages sociaux d'un chercheur-boursier est de $29 000(1), plus une subvention de recherche accordée automatiquement. Les chercheurs-boursiers consacrent la majeure partie de leur temps à la recherche, mais peuvent cependant enseigner l'équivalent d'un cours. Ici encore, le Conseil a élargi son programme afin de rejoindre la collectivité industrielle; en 1980-1981, le Conseil octroyait 26 bourses, et en 1981-1982, 59; il prévoit en accorder 50 pendant l'année courante.

(1) Effective 1 September 1982.

(1) En vigueur le 1er septembre 1982.

The thrust of the university program is to try to maintain a community of bright young researchers at a time when few academic positions are available. Through this program, the level of university research should be maintained and a pool of very competent people developed from which future academic appointments can be drawn. In the early part of the 1990s, there will be a major exodus of the existing professoriate which will coïncide with an increase in enrolment at universities as a result of the "baby boom echo". NSERC's program of University Research Fellowships should assist the Canadian universities to fill their academic requirements at that time. The industry program gives companies an opportunity either to increase their research effort or to initiate a research effort with a reduced financial exposure. The predecessor to the Research Fellowships program, the Industry Postdoctoral Fellowship program, has been extremely successful with approximately 70% of the fellows being retained by the sponsoring industry.

These manpower initiatives by NSERC are by no means the answer to the overall shortage projected by the Five-Year Plan. However, they do represent an important part of the response which is required and have served a useful purpose by alerting the student community that emphasis is being placed on a research career in this country and that the government is willing to provide assistance of this nature.

L'objectif du programme universitaire est d'essayer de maintenir une collectivité de jeunes chercheurs de talent au moment où peu de postes universitaires sont disponibles. Ce programme devrait permettre de maintenir à son niveau actuel la recherche universitaire; il devrait également permettre de former des professeurs compétents pour combler des postes universitaires dans l'avenir. Au début des années quatre-vingt-dix, un grand nombre de professeurs prendront leur retraite, ce qui coïncidera avec une augmentation des inscriptions universitaires, résultat de l'explosion démographique. Le programme de chercheurs-boursiers universitaires du CRSNG devrait aider les universités canadiennes à combler les postes qui deviendront vacants à ce moment-là. Le programme industriel fournit aux compagnies une occasion soit d'accroître leur effort de recherche, soit d'en susciter un, grâce à la réduction des contraintes financières. Le prédécesseur du programme de chercheurs-boursiers en milieu industriel, le programme de bourses postdoctorales industrielles, a remporté un très grand succès; en effet, environ 70% des boursiers sont demeurés dans la compagnie qui les avait engagés à l'origine.

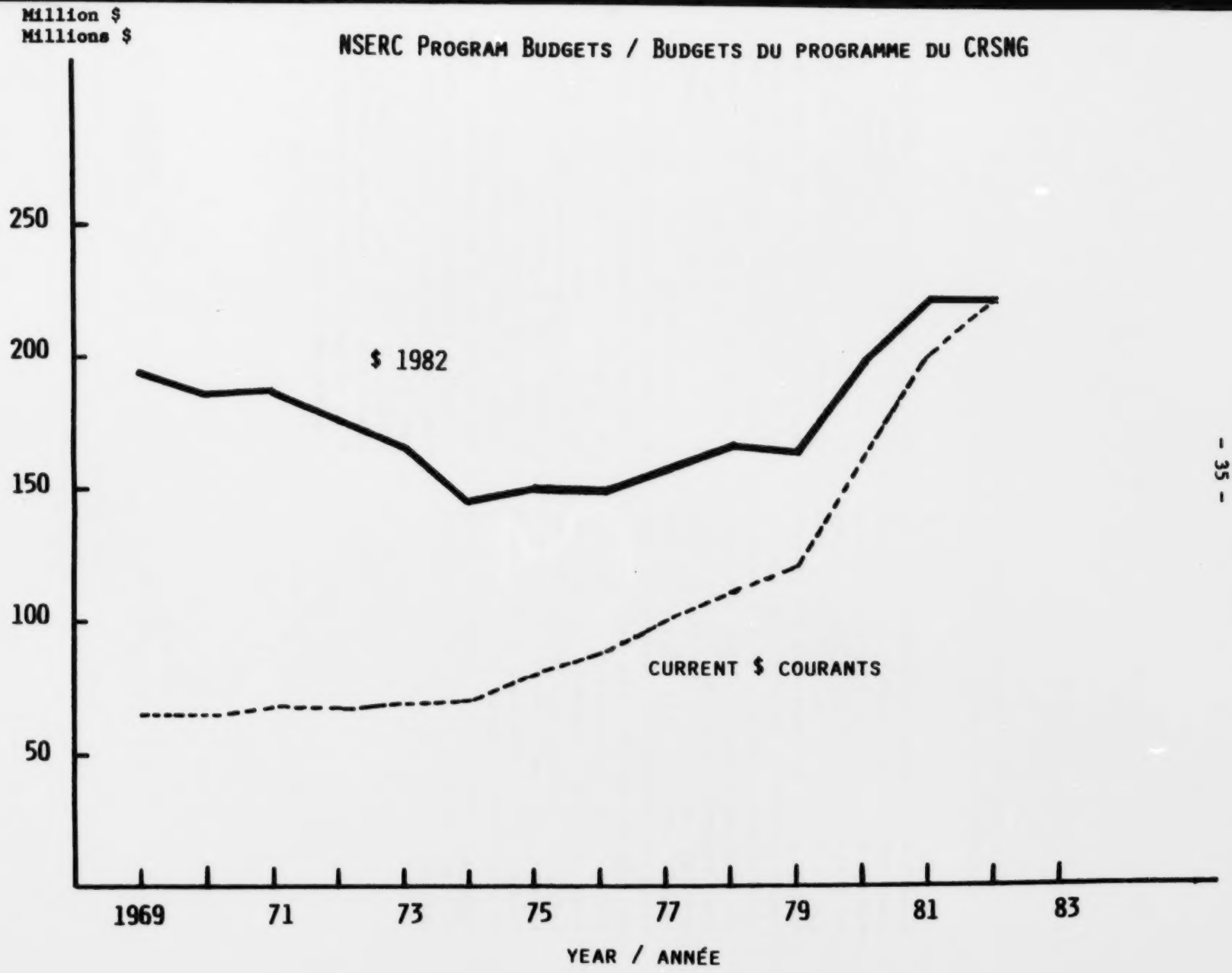
Ces programmes de formation de chercheurs du CRSNG ne constituent en aucune façon la solution à la pénurie de main-d'oeuvre prévue dont on parle dans le plan quinquennal. Ils représentent cependant une partie importante de l'effort en ce sens et permettent d'informer les étudiants de l'importance d'une carrière en recherche au Canada et de la volonté du gouvernement à leur venir en aide.

Summary

As mentioned earlier, NSERC has received significant increases in its budgets for the 1980-81 and 1981-82 fiscal years. While these increases did not achieve the levels identified by the Five-Year Plan, they did permit the Council to get a good start on the programs proposed by that Plan. This table graphically illustrates the very considerable improvement over the decade of decline during the 1970s. The Council remains hopeful that funding will still be forthcoming to provide real growth in 1982-83. If not, some of the programs which have been initiated on the basis of incremental real growth in each year of the Plan will have to be curtailed or withdrawn in the 1983-84 fiscal year.

Résumé

Comme nous l'avons dit précédemment, le CRSNG a obtenu des augmentations importantes pour son budget des années financières 1980-1981 et 1981-1982. Même si ces augmentations n'ont pas permis d'atteindre les niveaux de financement proposés dans le plan quinquennal, elles ont tout de même permis au Conseil d'amorcer d'un bon pied les programmes proposés dans son plan quinquennal. Ce tableau illustre les progrès considérables accomplis, par rapport au déclin des années soixante-dix. Le Conseil espère toujours obtenir l'augmentation réelle demandée pour 1982-1983. Si toutefois tel n'était pas le cas, le Conseil devrait alors soit restreindre la durée de certains programmes, soit les abolir au cours de l'année financière 1983-1984.


Million $
Millions $
NSERC Program Budgets / Budgets du programme du CRSNG
250
200
150
100
50
$ 1982
CURRENT $ COURANTS
1969
71
73
75
77
79
81
83
YEAR / ANNÉE

Given the increase in funding for the past two fiscal years, the Council initiated a number of programs proposed by the Five-Year Plan. The last two graphs show where the priorities have been placed. Equipment was the largest single benefactor because that funding could commence quickly with a minimum of advanced planning being required. The manpower programs did not get underway until late in fiscal year 1980-81 and the full impact of the financial obligations associated with the awards was not experienced until 1981-82. It is important to note that some of the manpower initiatives, i.e., the Research Fellowships Awards, involve commitments by the Council for funding over a five-year period. Most of the grants involved in the targeted research and free research areas involve funding over a three-year period.

Grâce aux augmentations financières des deux dernières années, le Conseil a pu mettre sur pied bon nombre des programmes proposés dans son plan quinquennal. Les deux derniers graphiques illustrent la façon dont cette augmentation a été dépensée. L'appareillage est celui qui a obtenu la plus grande part de ces augmentations justement parce qu'il pouvait être financé rapidement sans exiger de planification à long terme. Les programmes de formation de chercheurs n'ont pu être amorcés que vers la fin de l'année financière 1980-1981, de sorte que l'impact total des obligations financières associées aux programmes de bourses ne s'est fait ressentir qu'en 1981-1982. Il est important de noter que certains programmes de formation de chercheurs, comme celui des chercheurs-boursiers, impliquent des engagements financiers de la part du Conseil, s'échelonnant sur une période de cinq ans. La plupart des subventions à la recherche orientée et à la recherche libre s'échelonnent sur une période de trois ans.

Summary of Program Expenditures / Sommaire des dépenses par activité
(in millions of current dollars / en millions de dollars courants)

Major Element/ Activité principale	1979-80	1980-81	1981-82	Forecast/ Prévisions 1982-83
Manpower/Main-d'oeuvre	12.6	19.7	27.3	37.0
Equipment/Appareillage	14.5	29.6	41.6	26.0
Targeted Research/ Recherche orientée	10.6	16.9	21.1	27.3
Discipline (Free) Research/ Recherche par discipline (libre)	72.4	82.2	95.1	114.7
General Programs/ Programmes généraux	8.3	10.6	11.8	15.8
	118.4	159.0	196.9	220.8
Administration	2.3	3.7	4.3	5.7
Total	120.7	162.7	201.2	226.5

Summary of Program Expenditures/*Sommaire des dépenses du programme*
(Millions of constant 1981 dollars)/(en millions de dollars constants de 1981)

Major Element/ ***Activité***	**1979-80**	**1981-82**	**Percent Real Increase/*Pourcentage d'augmentation réelle***
	$	**$**	**%**
Manpower/ *Main-d'œuvre*	15.5	27.3	76.1
Equipment/ *Appareillage*	17.9	41.6	132.4
Targeted Research/ *Recherche orientée*	13.1	21.1	61.1
Discipline (Free) Research/ *Recherche libre*	89.1	95.1	6.7
General Programs/ *Programmes généraux*	10.2	11.8	15.7
	145.8	196.9	35.0
Administration/ *Administration*	2.8	4.3	53.6
TOTAL PROGRAM/ ***TOTAL DU PROGRAMME***	148.6	201.2	35.4